



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10282499 A**(43) Date of publication of application: **23.10.98**

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337
H01L 21/027
(21) Application number: **09090736**(22) Date of filing: **09.04.97**
(71) Applicant: **AGENCY OF IND
SCIENCE & TECHNOL KONUKI
HIDEO RAN TECHNICAL
SERVICE KK**

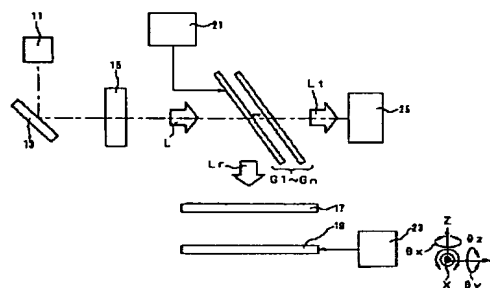
(72) Inventor: **KONUKI HIDEO
MATSUMOTO YOSHIIE**
**(54) FORMATION OF ORIENTED FILM AND
EXPOSURE DEVICE**
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an exposure device capable of performing exposure collectively with polarized light in a wide area by arranging a plane parallel plate so that the incident angle of light from a light source may be a Brewster angle and using reflected light or transmitted light from the plane parallel plate as the polarized light.

SOLUTION: A wavelength selection means 13 mainly transmits the light of wavelength necessary for exposure out of the light emitted from the light source 11 to the plane parallel plates G1 to Gn side. A parallel beam forming means 15 has a function for collimating the light emitted from the light source 11 to parallel beams. The means 13 and 15 are provided at appropriate positions between the light source 11 and the plates G1 to Gn. The plates G1 to Gn are arranged so that the incident angle of the incident light L may be the Brewster angle or the allowable angle near the Brewster angle. The polarized light obtained by arranging the plates G1 to Gn in specified relation to the incident light L is used as the polarized light for forming the oriented film for liquid crystal. Therefore, the

polarized light is radiated collectively to the wider area in comparison with the case that a polarized laser beam is used.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-282499

(43)公開日 平成10年(1998)10月23日

(51)Int.Cl.⁸

G 0 2 F 1/1337

H 0 1 L 21/027

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1337

H 0 1 L 21/30

5 1 5 D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-90736

(22)出願日

平成9年(1997)4月9日

(71)出願人 000001144

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(74)上記1名の復代理人 弁理士 大垣 孝 (外1名)

(71)出願人 597049662

小貫 英雄

茨城県つくば市梅園1丁目1番4 工業技術院電子技術総合研究所内

(71)出願人 000115588

ランテクニカルサービス株式会社

東京都渋谷区代々木1丁目6番12号

(74)上記2名の代理人 弁理士 大垣 孝

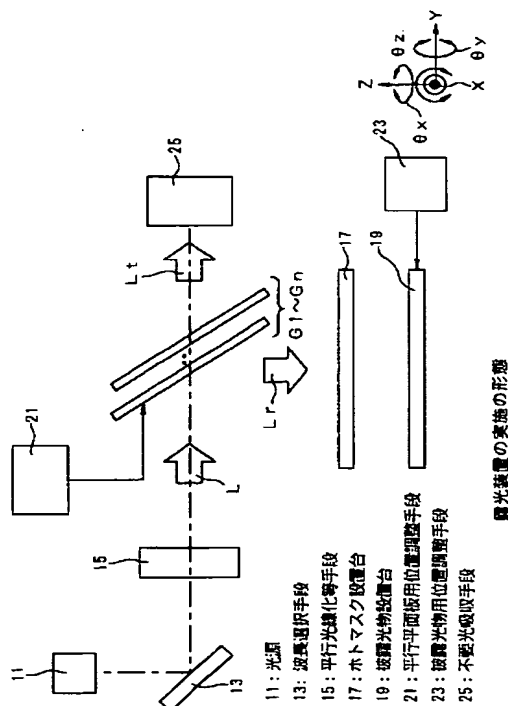
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 配向膜の形成方法および露光装置

(57)【要約】

【課題】 偏光による露光が可能な露光装置を提供する。

【解決手段】 光源11と、該光源11からの光の入射角がブルースター角になるように配置された平行平板群G1～Gnと、該平行平板群G1～Gnの反射光路上または透過光路上に配置された被露光物設置台19とを具える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 偏光を照射するとその部分が液晶に対する配向膜としての機能を示すようになる材料に、偏光を照射して、配向膜を形成する方法において、平行平板を光源からの光の入射角がブルースター角になるように配置し、該平行平板の反射光または透過光を前記偏光として用いることを特徴とする配向膜の形成方法。

【請求項2】 請求項1に記載の配向膜の形成方法において、前記平行平板として、平行平板を複数枚重ねた平行平板群、または、複数枚の平行平板を各板間にある間隔をもたせて重ねた平行平板群を用いることを特徴とする配向膜の形成方法。

【請求項3】 請求項1に記載の配向膜の形成方法において、前記平行平板として、平行平板を複数枚重ね、かつ、各平行平板の間隙が狭まるよう加圧した平行平板群を用いることを特徴とする配向膜の形成方法。

【請求項4】 請求項1に記載の配向膜の形成方法において、前記平行平板として、平行平板を複数枚接着して重ねた平行平板群を用いることを特徴とする配向膜の形成方法。

【請求項5】 光源と、該光源からの光の入射角がブルースター角になるように配置された平行平板と、該平行平板からの反射光路上または透過光路上に配置された被露光物設置台とを具えたことを特徴とする露光装置。

【請求項6】 請求項5に記載の露光装置において、前記平行平板として、平行平板を複数枚重ねた平行平板群、または、複数枚の平行平板を各板間にある間隔をもたせて重ねた平行平板群を具えたことを特徴とする露光装置。

【請求項7】 請求項5に記載の露光装置において、前記平行平板として、平行平板を複数枚重ね、かつ、各平行平板の間隙が狭まるよう加圧した平行平板群を具えたことを特徴とする露光装置。

【請求項8】 請求項5に記載の露光装置において、前記平行平板として、平行平板を複数枚接着して重ねた平行平板群を具えたことを特徴とする露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、液晶分子を配向させる配向膜の形成方法と、それに用いて好適な露光装置とに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 配向膜を形成する典型的な方法は、基板若しくは基板上に形成された配向膜形成材料を布等によ

り所定方向に擦る方法（いわゆるラビング法）である。しかしラビング法は、その後の洗浄工程が必須になる、配向方向が異なる微小領域を混在させた配向膜を得ることが難しい等の問題がある。

【0003】 これら問題の解決が期待できる技術として、例えば文献I（Mol.Cryst.Liq.Cryst.1994,Vol.251,pp.191-208 の特にp.191,pp.195-198）に開示された技術がある。それは、偏光を照射するとその部分が液晶に対する配向膜としての機能を示すようになる材料を用いる技術である。

【0004】 詳細には、ある種のポリマ（文献Iではproprietary polymer と記載されている）の膜を基板上に形成し、次にこの膜に偏光させたレーザビーム（以下、偏光レーザビーム）を走査しながら照射し、次にこのように処理された基板を用い液晶セルを構成する。すると、液晶はラビング法と同程度のチルト角を示すようになるという（文献Iの第198頁のTable 3）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この文献Iに開示の技術の場合、レーザビームを走査することから、配向膜形成時間は長時間になり、スループットが上がらない。

【0006】 そこで、配向膜を簡易に形成することができる新規な方法と、偏光を広い領域に一括露光できる新規な露光装置とが望まれる。

【0007】

【課題を解決するための手段】 周知のように、透明な等方媒質（透明体ともいう）の表面に入射する光には、入射光の波長に対してその透明体の媒質固有のブルースター角（偏光角）が存在する。すなわち、前記透明体の表面からの反射光が完全な直線偏光となるような入射角が存在する。この場合、入射面に垂直な振動面をもつ偏光成分（s成分）と、入射面に平行な振動面をもつ偏光成分（p成分）との反射率が異なる。したがって、透明体を利用した偏光子では、その透明体の表面を光源に対し前記ブルースター角に置くことにより、反射光あるいは透過光が偏光される。この出願に係る発明者は、この反射光あるいは透過光の偏光を、液晶用の配向膜を形成する際の偏光として積極的に利用することに着目した。

【0008】 したがって、この出願の配向膜の形成方法の発明によれば、偏光を照射するとその部分が液晶に対する配向膜としての機能を示すようになる材料に、前記偏光を照射して、配向膜を形成する方法において、光源からの光の入射角がブルースター角になるように平行平板を配置し、該平行平板の反射光または透過光を前記偏光として用いることを特徴とする。

【0009】 ここで光源からの光とは、光源から平行平板に直接入射される光の場合、また、光源から何らかの光学要素（レンズ、インテグレータ、波長選択手段またはミラー等）を経た後に平行平板に入射される光の

場合、いずれでも良い意味である。ただし、いずれの場合も、平行平板に入射されるときには、光源からの光は、平行光線（実質的に平行光線である場合も含む）となった状態であるのが好ましい。平行光線であると、入射光全体としてブルースター角条件を均一に満たすことができ、良質な偏光が得られるからである。

【0010】また、用いる平行平板は、高い偏光度が必要とされる場合、少なくとも使用する波長光に対し光学的に透明かつ等方な媒質からなる平行平板とするのが好ましい。用いる平行平板の典型例として、ガラス板（合成石英ガラス等も含む）を挙げることができる。

【0011】また、ブルースター角になるようにとは、理想的には正にブルースター角が好ましいが、要求される偏光度によっては、ブルースター角の近傍の角度であっても良い趣旨である。

【0012】この出願の配向膜の形成方法の発明によれば、光源からの光の入射角がブルースター角になるように平行平板を配置したので、平行平板に入射する光の中のs偏光は該平行平板で反射され、一方、前記入射光の中のp偏光は平行平板を透過する。そしてこの反射光または透過光が、液晶用配向膜の形成に積極的に利用される。

【0013】しかもこの発明では、平行平板の面積を広げることにより、偏光の照射面積を広くすることができる。しかも、平行平板として大面積のものを用意することは可能である。

【0014】これらのことから、この発明では、偏光を広い領域に一括に照射することが可能になる。したがって、偏光を照射するとその部分が液晶に対する配向膜としての機能を示すようになる材料を用いての配向膜形成を簡易に行なうことができるようになる。

【0015】また一括露光が可能であるということは、ホトマスクを介しての選択的な露光が可能なることも意味する。すると、例えば微小面積同士で隣接する複数の露光領域を順次に露光する際に、各露光領域ごとで露光光の偏光の向きを必要に応じ変えて露光を順次に行なえる。したがって、液晶セルのある表示領域中に偏光方向が2以上混在している状態（いわゆるマルチドメイン）を、容易に生じさせることも可能になると考えられる。

【0016】ところで、平行平板として1枚の平行平板を用いた場合、s偏光の反射面は該平行平板の表面と裏面との2面であるので、該平行平板でのs偏光の反射率を上げるにもおのずと限界がある。すると、所望の光量のs偏光を得るうえでもおのずと限界が生じる。これは換言すれば、平行平板を透過するp偏光を配向膜形成用の偏光として用いる場合で考えれば、p偏光中にs偏光が含まれ易くなるので、偏光度の高いp偏光を得るにもおのずと限界が生じることを意味する。したがって、何らかの手当が望まれる。

【0017】そこで、この配向膜の形成方法の発明を実

施するに当たっては、平行平板として平行平板を複数枚重ねた平行平板群（以下、接触型の平行平板群ともいう）、または、複数枚の平行平板を各板間にある間隔をもたせて重ねた平行平板群（いわゆるパイルオブプレート（pile-of-plates）と称されるもの）を用いるのが好適である。

【0018】ここで、接触型の平行平板群とは、平行平板間に人為的な間隔を空けずにこれらを重ねた平行平板群をいう。ただし、各平行平板の間隔が狭まるように平行平板群の最下層および最上層双方から外力を加えて重ねたり、平行平板を好適な接着剤（例えばシリカガラス）を用いて順に接着して重ねる等がされた平行平板群であっても良い。

【0019】次に、これら接触型の平行平板群およびパイルオブプレートをを用いた場合の作用および効果と、それぞれの好適な使用例について、図1を参照して説明する。なお、図1は、簡単な例として、2枚の平行平板G1、G2を接触またはある間隔をもって重ねた場合を示してある。図1中の平行平板間距離tが実質ゼロである状態が、接触型の平行平板群に当たり、該距離tがある間隔（詳細は後述する）である状態が、パイルオブプレートに当たると考える。なお、図1中の丸付きSはs偏光を、また丸付きPはp偏光を、Lは入射光を、Lrは平行平板群からの反射光、Ltは平行平板群からの透過光を、それぞれ示す。各平行平板G1、G2は、入射光Lの入射角 θ がブルースター角となるように配置してある。

【0020】接触型の平行平板群およびパイルオブプレートいずれの場合も、図1から理解できるように、平行平板を1枚用いる場合に比べて、入射光中からs偏光を反射光として取り出すことのできる反射面が増加する。そのため、入射光に対するs偏光の反射率が増加するので、s偏光の光量を、平行平板を1枚用いる場合に比べて多くすることができる。またs偏光の反射率が増加する分、透過光中にs偏光が含まれる程度が低減するので、p偏光の偏光度も向上させることができる。

【0021】ただし、平行平板間距離tを大きくする程、1つの光線についての各段の平行平板での反射光のずれ（すなわちビームの広がり）が大きくなる。これは、ビーム広がり小さいs偏光を得ようとする場合、支障になる。一方、平行平板間距離tを小さくする程（平行平板同士が接触した場合も含む）、反射面で後方（入射光方向に対し後方）に反射されたs偏光成分が前段の反射面で反射されて入射光と同じ方向に進むことになり、p偏光中にそのs偏光成分（図1中Lt(s)で示す）が含まれることになる。これは、p偏光の偏光度を改善する上の支障になる。

【0022】そこで、配向膜形成用の偏光として平行平板群からのs偏光を用いる場合で、かつ、ビーム系の広がりを小さくしたい場合は、平行平板群として接触

型を用いるのが好ましい。なお、接触型の平行平板群であると、パイルオブプレーツに比べて、平行平板群自体の厚さを薄くできるという利点も得られる。これは、露光装置を実現する際に露光装置の小型化を図り易いので、好ましい。

【0023】一方、液晶用の配向膜を形成するための偏光としてp偏光を用いる場合は、平行平板群として、各平行平板を、ある間隔（各平行平板で後方に反射されたs偏光成分が前方の平行平板に当たらない程度に広い間隔）をもたせた状態で重ねた平行平板群（パイルオブプレーツ）を用いるのが好ましい。しかしこの場合は、平行平板群自体の厚さが、接触型の平行平板群に比べ大幅に厚くなる。

【0024】なお、広い領域に対し偏光を一括照射できる可能性を持つ従来技術として、例えば交互多層膜技術がある。高屈折率誘電体膜と低屈折率誘電体膜とを交互に積層した膜を用いることにより、s偏光の高反射率およびp偏光の高反射率を得ようとする技術である。しかし、この技術の場合、高屈折率誘電体膜と低屈折率誘電体膜とを積層するという煩雑な工程が必要になる。さらに、積層膜は一般に真空蒸着法やスパッタ法などの成膜技術により実現することになるので、真空装置の制約から大面積の膜形成を行なうことが難しい。これに対し、本発明は、ガラス板等の平行平板を複数枚重ねるのみでよく、然も、大面積の平行平板は容易に入手できるので、上記の交互多層膜（実開平2-24802号公報に開示）の技術に比べ、大型の偏光手段を簡易に作製し易い。

【0025】次に、この出願の露光装置の発明について説明する。この出願の露光装置の発明によれば、(1)光源と、(2)該光源からの光の入射角がブルースター角になるように配置された平行平板と、(3)該平行平板からの反射光路上または透過光路上に配置された被露光物設置台とを具えたことを特徴とする。

【0026】この露光装置の発明によれば、偏光を広い領域に一括露光できる新規な露光装置が実現される。そのため、偏光を照射するとその部分が液晶に対する配向膜としての機能を示すようになる材料を用い液晶用の配向膜を形成する際の偏光の照射を、工業的に行なうことができる。

【0027】また一括露光が可能であるということは、ホトマスクを介しての選択的な露光が可能なることも意味する。すると、例えば微小面積同士で隣接する複数の露光領域を順次に露光する際に、各露光領域ごとで露光光の偏光の向きを必要に応じ変えて露光を順次に行なえる。したがって、液晶セルのある表示領域中に偏光方向が2以上混在している状態（いわゆるマルチドメイン）を、容易に生じさせることも可能になると考えられる。

【0028】なお、この露光装置の発明を実施する場合においても、平行平板として、上記の接触型の平行平

面板群、または、パイルオブプレーツを用いるのが好ましい。上述した配向膜の形成方法の発明にて説明したと同様な理由からである。

【0029】また、露光装置に具える光源は、偏光を照射するとその部分が液晶に対する配向膜としての機能を示すようになる材料の感応波長を少なくとも発する光源とする。また、配向膜形成の際の露光工程でのスループットを高める意味から、なるべく高出力の光源とするのが良い。また、必要によっては複数個の光源を用いるのが良い。

【0030】液晶表示装置は可視光を対象として動作させるから、上記の配向膜形成材料は少なくとも可視光で配向膜化するようでは困る。すると、上記の配向膜形成材料は赤外領域または紫外領域の偏光によって配向膜化しよう分子設計されと考えられる。そのような場合で紫外領域の光に感応する材料の場合は、光源としては、放電灯ランプ、ヘリウム-カドミウム（He-Cd）レーザあるいはエキシマレーザなどを挙げることができる。放電ランプの具体例としては、超高压水銀灯、高圧水銀灯、マーキュリーキセノンランプ等を挙げることができる。

【0031】なお、光源からの光が平行平板（平行平板群の場合も含む）に照射される際に平行光線となるように、露光装置は、平行光線化のための手段を具える構成とするのが良い。また、特定の波長光を平行平板側に送る必要がある場合は、露光装置は好適な位置に波長フィルタを具える構成とするのが良い。

【0032】また、露光装置の発明の実施に当たり、平行平板（平行平板群）の配置を調整できるような平行平板用位置調整機構を、露光装置に設けるのが好適である。なぜなら、光源からの光に対する平行平板（平行平板群）の角度を調整する必要が生じた場合等に対応できるからである。

【0033】さらに、被露光物設置台も、被露光物をx, y, zおよびθの各方向で位置変更が可能で、さらに、露光光に対し被露光面が傾斜面となるように被露光物を傾けることもできるような被露光物位置調整機構を具えた構成とするのが良い。こうしておくと、露光条件、例えば偏光面に対する被露光物の角度や、偏光の被露光物に対する入射角等を、自由に変更することができる等の利点が得られるからである。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの出願の各発明の実施の形態について説明する。しかしながら説明に用いる各図はこの発明を理解することが出来る程度に概略的に示してあるにすぎない。また説明に用いる各図において同様な構成成分については同一の番号を付して示しその重複する説明を省略することもある。

【0035】1. 配向膜の形成方法の発明の実施の形態
先ず、図2を参照して配向膜の形成方法の実施の形態に

について説明する。

【0036】入射光Lの入射角 θ が、ブルースター角若しくは、偏光度に応じ許容されるブルースター角近傍の角度になるように、平行平板G1または平行平板群(G1~Gn)を配置する。平行平板は、使用予定の波長光に対する透過率に優れ、かつ、光学的に等方な材質からなる平行平板とする。例えば合成石英ガラス板とする。

【0037】一方、液晶表示装置用の基板1上に、例えば文献I (Mol. Cryst. Liq. Cryst. 1994, Vol. 251, pp. 191-208) に開示されたある種のポリマ(文献I中のproprietary polymer)の膜3を形成する。

【0038】ポリマの膜3を形成した基板1を、平行平板(平行平板群)からの反射光Lrの光路上、あるいは、透過光Ltの光路上に置く。図2の例では、ポリマの膜3を形成した基板1を、平行平板(平行平板群)からの反射光Lrの光路上に置いた例を示している。反射光Lrのポリマの膜3に対する入射角 θ_w は、目的に応じ任意の角度(90度も含む)とすることができる。

【0039】反射光Lrは実質的にs偏光のみの偏光であるので、該ポリマの膜3の該反射光Lrが照射された部分は配向膜化すると考えられる。

【0040】反射光Lrを照射する際は、所定部分が光透過窓とされたホトマスクを介して照射をすることもできる。こうすると選択的な露光を容易に行なうことができる。

【0041】この配向膜の形成方法によれば、偏光を広い領域に一括照射できるので、配向膜を形成する時間をレーザビームを用いていた場合に比べ短縮することができる。

【0042】2. 露光装置の発明の実施の形態
次に露光装置の発明の実施の形態について説明する。図3はその説明に供するブロック図である。

【0043】この実施の形態の露光装置は、光源11と、波長選択手段13と、平行光線化等手段15と、平行平板群G1~Gn(平行平板G1のみの場合があっても良い)と、ホトマスク設置台17と、被露光物設置台19と、平行平板用位置調整手段21と、被露光物用位置調整手段23と、不要光吸収手段25とを具える。

【0044】波長選択手段13は、光源11から発せられた光のうち、露光に必要な波長光を主として平行平板群側に送る。この波長選択手段13は公知の波長選択ミラー等任意好適な光学要素で構成する。

【0045】平行光線化等手段15は、光源11から発せられた光を平行光線化する機能を持ち、さらには、光源からの光を被露光物に均等に照射する機能(いわゆるインテグレート機能)も含む。この平行光線化等手段15は、コリメータレンズ(またはコリメータミラー)お

よびインテグレート等公知の光学要素で構成する。

【0046】これら波長選択手段13および平行光線化等手段15を、光源11と平行平板群G1~Gnとの間の好適な位置に設ける。なお両者の順番は、図示例の逆の場合があっても良い。

【0047】平行平板群G1~Gnは入射光Lの入射角がブルースター角若しくは許容されるその近傍の角度となるよう配置する。

【0048】ホトマスク設置台17および被露光物設置台19を、平行平板群からの反射光Lrの光路上の好適位置に、この順に設ける。ただし、配向膜形成用の偏光として透過光Ltを用いる場合は、ホトマスク設置台17および被露光物設置台19は、平行平板群G1~Gnからの透過光Ltの光路上の好適位置に、この順に設ける。

【0049】平行平板用位置調整手段21は、少なくとも、入射光Lの入射角を変更出来るよう平行平板群の傾きを調整出来る機能を有するものとする。この平行平板用位置調整手段21は、公知の位置調整機構により容易に実現することができる。

【0050】被露光物用位置調整手段23は、被露光物の位置を、図3に示したように、X方向、Y方向、Z方向、 θ_x (X軸を回転軸とする回転)、 θ_y (Y軸を回転軸とする回転)、 θ_z (Z軸を回転軸とする回転)の各方向で調整出来る機能を有するものとする。この被露光物用位置調整手段23は、公知の位置調整機構により容易に実現することができる。

【0051】不要光吸収手段25は、配向膜形成に用いないこととした偏光(図3の例ではp偏光)が被露光物側に及ぶのを防止するためのものである。図3の例の場合は、不要光吸収手段25を、透過光Ltの光路上に設ける。この不要光吸収手段25は、例えば黒化板等で構成することができる。

【0052】また、露光装置に接触型の平行平板群を設ける場合で各平行平板同士の接触をより高める必要がある場合は、この平行平板群の例えば縁部の複数箇所を、適当な加圧治具例えばクリップなどでそれぞれ固定する。

【0053】なお、露光装置の構成はもちろん上述の実施の形態のものに限られない。例えば文献II(「電子材料」、工業調査会発行、1995年7月号別冊、第95頁)に開示された各種の露光装置に本発明を適用することができる。すなわち、文献IIに開示の各種の露光装置の好適位置に、平行平板群を所定角度で設けることで、種々の型の本発明の露光装置を実現することができる。

【0054】

【実施例】次に、この出願の配向膜の形成方法および露光装置の各発明の理解を深めるための1つの実施例を説明する。

【0055】大きさが約15cm角で厚さが約2mmの合成石英ガラスを5枚重ね、その隅部の複数個所をクリップでおさえる。このようにして接触型の平行平板群を構成した。

【0056】無偏光光源からの、ほぼ平行光線となった波長325nmの紫外光が、前記接触型の平行平板群に56度のブルスター角で入射するように、光源と平行平板群との位置関係を調整した。

【0057】このような状態での平行平板群からの反射光は、99.9%以上の偏光度をもつ直線偏光(s偏光)となることが、測定の結果分かった。

【0058】なお、ここでいう偏光度は、回転検光子に光を通して透過光強度の最大値 I_{max} を測定し、かつ、 I_{max} を得た位置に対し回転検光子を90度回転させた位置での透過光強度 I_{min} を測定し、それらの合計量に対する差分量の比 $(I_{max} - I_{min}) / (I_{max} + I_{min})$ の百分率で表したものによって定義した。

【0059】また、入射光量に対する平行平板群全体からの反射光量の比で反射率を示した場合、この実施例での反射率は、約56.4%であることが分かった。

【0060】また、別の実験として、平行平板(石英ガラス板)の枚数を1枚から5枚まで変えた時それぞれの、反射率をそれぞれ測定してみた。その結果を、図4に、横軸に平行平板の枚数を取り、縦軸に反射率の増加率をとって示した。なお、反射率の増加率は、平行平板1~5枚それぞれの反射率を、平行平板が1枚のときの反射率で正規化した値としてある。

【0061】図4から明らかなように、平行平板の枚数を2枚、3枚、4枚、5枚と増やして行くと、それぞれの反射率は、平行平板が1枚のときの反射率に対し、約1.6倍、1.85倍、2.1倍、2.3倍に向上することが分かる。また、平行平板の枚数が5枚辺りで、反射率の向上効果は飽和する傾向が認められる。

【0062】また、別の実験として、平行平板群の隅部の複数個所を、最上層および最下層の双方から、平行平板群の各平行平板をより接触させるために、強く加圧したところ、平行平板群からの反射光の広がりが減少することが分かった。

【0063】また、別の実験として、平行平板群を構成する各平行平板の隣接面を、使用する波長光に対し透明な材料で接着する実験を以下に行なった。

【0064】まず、各平行平板の隣接させようとする面に、所定の励起光を照射して、この面を活性化した。この活性化は、ここでは、キセノンエキシマランプ光(スペクトルは155nm~200nm、ピーク波長172nm)を15分間窒素雰囲気中で照射することにより、行なった。

【0065】次に、この活性化した隣接面の双方または一方に、接着剤原料として、ここではアルコキシド(詳

細にはテトラメトキシシラン(以下、TMOSともいう))を塗布した。この塗布を、ここでは、平行平板の上記活性化した面に、TMOSを数滴滴下し、次いで、該平行平板を回転させるという、いわゆる回転塗布法により行なった。TMOSは、TMOSモノマー91.8%、TMOSオリゴマ3.32%、水・メタノール4.84%、それぞれ含むものを用いた。もちろん、TMOSは、上記の成分比のものに限られない。

【0066】次に、TMOSの塗布を終えた平行平板に、他の平行平板を重ねる。次に、該重ねた平行平板群に、上記キセノンエキシマランプの光を照射した。この時の照射条件は、光子数にして $1.2 \times 10^{20} / \text{cm}^2$ に相当するものとした。これにより、平行平板間のTMOSの塗膜は硬化し、隣接する各平行平板同士は接着された。

【0067】TMOSが硬化した部分の赤外線スペクトルを測定したところ、メチル基、C-H結合に帰属するピークはそれぞれ完全に消失していることが分かった。これにより、TMOSが硬化した部分には残留有機物がないことが確認された。また、この赤外線スペクトルには、Si-O-Siに帰属されるピーク(800 cm^{-1})が現れており、然も、そのスペクトルの形はアモルファス-SiO₂と同じであった。

【0068】また、TMOSを用いて接着を行なった平行平板群は、紫外線領域で透明で光吸収は生じないことが分かった。しかも、上記のようにTMOSにより平行平板同士を接着した方が、機械的に加圧して各平行平板の間隙を狭める場合に比べ、平行平板群からの反射光の広がりは、さらに減少した。

【0069】

【発明の効果】上述した説明から明らかなようにこの出願の配向膜の形成方法によれば、平行平板を入射光に対し所定関係で配置して得られる偏光を、液晶用配向膜形成のための偏光として用いる。そのため、偏光レーザー光束を用いる場合に比べ、偏光をより広い領域に一括照射することができる。したがって、配向膜の形成をより効率的に行なえと考えられる。

【0070】またこの出願の露光装置によれば、偏光を照射するとその部分が液晶に対する配向膜としての機能を示すようになる材料を用い液晶用の配向膜を形成する際の偏光の照射を、工業的に行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の説明図であり、平行平板群による作用を主に説明する図である。

【図2】配向膜の形成方法の実施の形態を説明するための図である。

【図3】露光装置の実施の形態を説明するための図である。

【図4】実施例の説明図であり、特に、平行平板の枚数と平行平板から反射される反射光の反射率との関係

を説明する図である。

【符号の説明】

L : 入射光

L_r : 反射光

L_t, L_t(s) : 透過光

θ : 入射角

G1, G2, G_n : 平行平板

11 : 光源

13 : 波長選択手段

15 : 平行光線化手段

17 : ホトマスク設置台

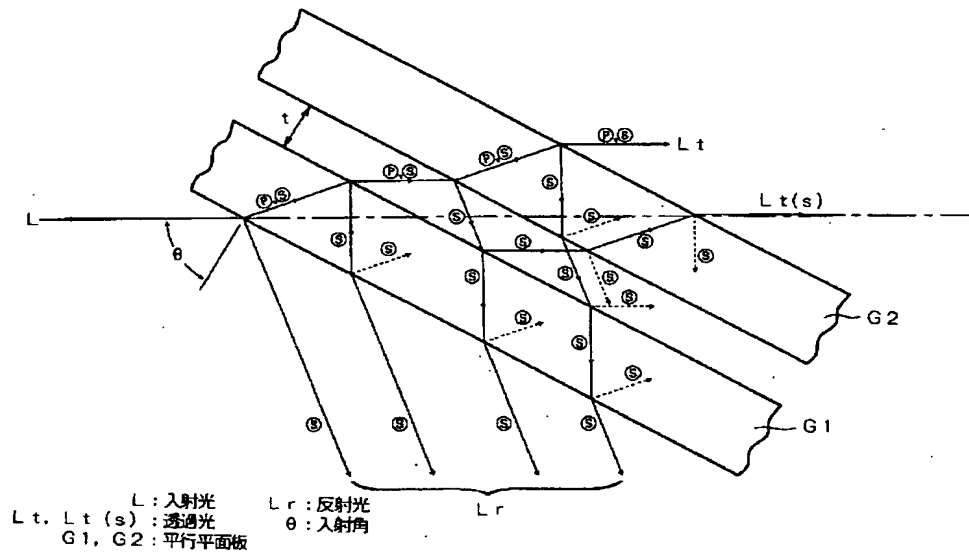
19 : 被露光物設置台

21 : 平行平板用位置調整手段

23 : 被露光物用位置調整手段

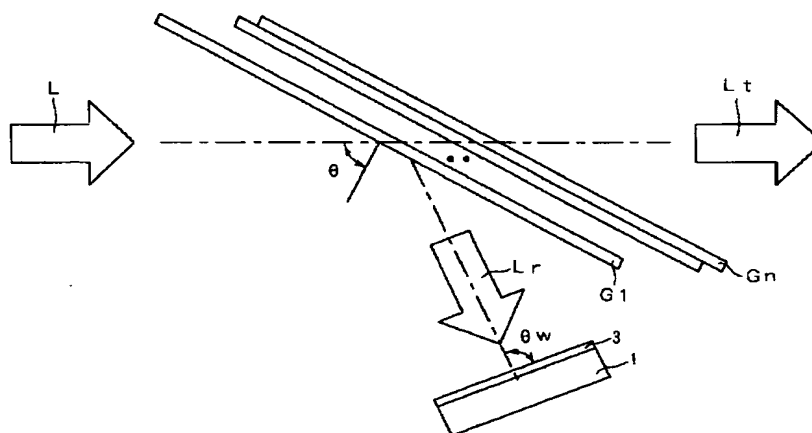
25 : 不要光吸収手段

【図1】



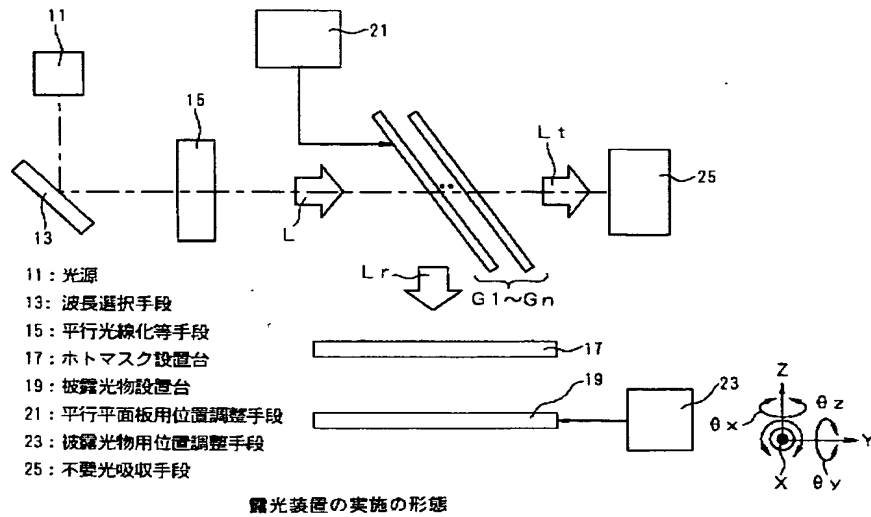
この発明の説明図

【図2】

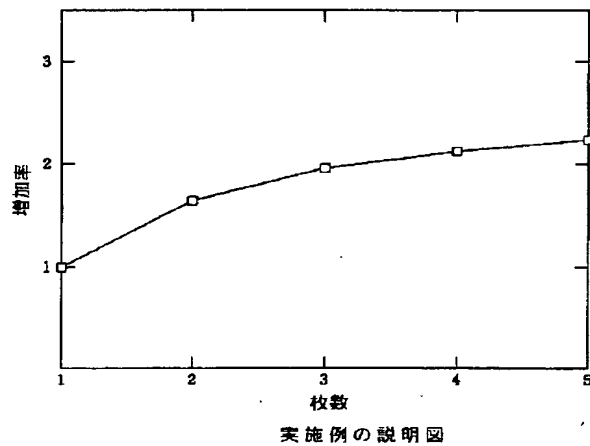


配向膜の形成方法の実施の形態

【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 小貫 英雄
茨城県つくば市梅園1丁目1番4 工業技術院電子技術総合研究所内

(72)発明者 松本 好家
東京都渋谷区代々木1丁目6番12号 ランテクニカルサービス株式会社内